



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 196 726
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86200537.8

(51) Int. Cl.⁴: **H 05 K 7/10**
H 01 R 23/72, H 01 R 9/09

(22) Date de dépôt: 01.04.86

(30) Priorité: 05.04.85 FR 8505263

(43) Date de publication de la demande:
08.10.86 Bulletin 86/41

(84) Etats contractants désignés:
DE FR GB NL

(71) Demandeur: RTC-COMPELEC
130 Avenue Ledru-Rollin
F-75011 Paris(FR)

(84) Etats contractants désignés:
FR

(71) Demandeur: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

(84) Etats contractants désignés:
DE GB NL

(72) Inventeur: Sorel, Alain
209 rue de l'Université
F-75007 Paris(FR)

(74) Mandataire: Caron, Jean et al,
SOCIETE CIVILE S.P.I.D. 209, rue de l'Université
F-75007 Paris(FR)

(54) **Système électronique constitué de modules empilables.**

(57) Système, par exemple de microinformatique industrielle, constitué par des modules, tous mécaniquement identiques, mais fonctionnellement différents, démontables et reconfigurables. Chaque module comporte un boîtier en deux parties (1, 2), dans lequel est fixé un circuit électronique (19) et qui présente des orifices (3) au travers desquels on peut accéder électriquement au circuit électronique. Il comporte des logements (14) pour fixer une barrette (10) munie de lamelles métalliques (7) qui assurent des contacts avec le circuit électrique et dépassent à l'extérieur du boîtier. Lorsque plusieurs boîtiers sont assemblés, les lamelles (7) qui dépassent à l'extérieur de chaque boîtier sont en contact avec le circuit électronique du boîtier voisin via les orifices (3) de ce dernier.

./...

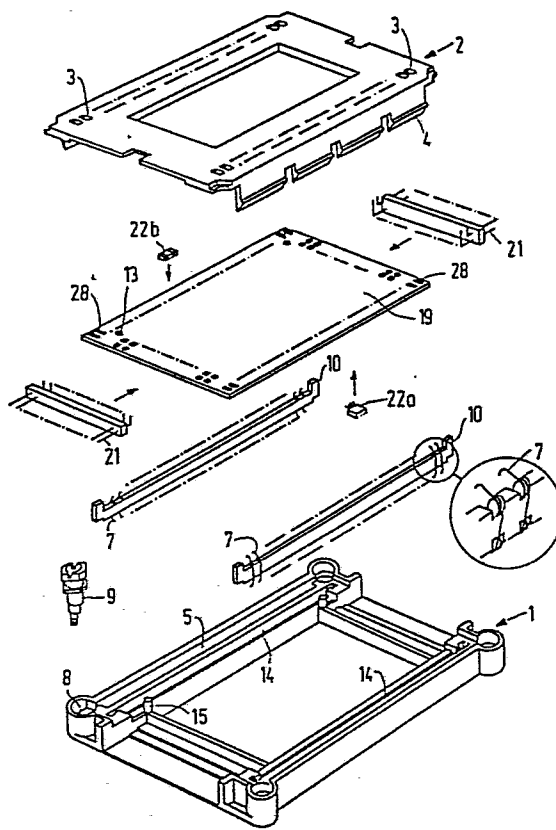


FIG.2

"Système électronique constitué de modules empilables".

La présente invention concerne un système constitué de modules électroniques attachés les uns aux autres formant ainsi une pile pouvant comporter toutes sortes de modules fonctionnellement différents interconnectés électriquement pour transmettre des signaux entre eux ainsi que vers l'extérieur, ladite pile étant par exemple fixée à une carte de circuit imprimé dite carte mère, chaque module comprenant un circuit électrique constitué de composants câblés sur un support plat imprimé, rectangulaire et muni de plages de contact le long d'au moins un de ses côtés, et placé dans un boîtier isolant plat muni de moyens pour maintenir à la fois le circuit et une pluralité de conducteurs électriques indépendants du circuit, un conducteur électrique correspondant à chaque fois à une plage du support et étant pressé contre elle, lesdits boîtiers étant tous mécaniquement identiques et pourvus de moyens d'accrochage entre eux.

De tels modules sont utilisés en électronique lorsque les systèmes doivent être adaptés facilement de façon à satisfaire des besoins spéciaux de l'utilisateur, doivent pouvoir être augmentés en fonction des besoins variables de l'utilisateur et doivent pouvoir être modifiés facilement. Ces modules peuvent donc être rapidement ajoutés à un système ou retirés d'un système, pour modifier ce dernier.

Un tel système est décrit dans un article du 1er janvier 1985 de la revue "Electronics week" pages 97, 98, intitulé "Domino-like modules build computers", et représenté par la photographie qui accompagne cet article. Un système du même genre est décrit plus en détails par le brevet US-A-4045105.

Ces systèmes sont basés sur l'emploi de broches et de douilles complexes et relativement coûteuses. En outre, ces broches introduisent des contacts intermédiaires entre deux circuits voisins, ce qui augmente la résistance des connexions et diminue la fiabilité.

L'invention se propose de fournir un mode de

tion d'un tel système dans lequel on utilise des circuits tels que des circuits imprimés ou des substrats dits hybrides à couches épaisses ou à couches minces, sur lesquels la totalité des composants utilisés peuvent être montés en une seule passe selon une technologie standard.

L'invention fournit des boîtiers spécialement adaptés à la tenue mécanique des circuits et à leur interconnexion et qui autorisent le maximum d'interchangeabilité, de densité, de modularité, et permettent une grande souplesse en ce qui concerne les entrées/sorties spécifiques de chaque circuit et la puissance qu'ils peuvent dissiper. Elle permet en outre d'obtenir des connexions entre substrats voisins qui, tout en restant immédiatement démontables, ont une excellente résistance électrique et une excellente fiabilité.

Le système selon l'invention est notamment remarquable en ce que ledit support étant rectangulaire et muni de plages de contact le long d'au moins un de ses cotés, à chaque plage de contact sur une face du support correspond une plage située en vis à vis sur l'autre face et qui lui est électriquement reliée, en ce que le boîtier laisse dépasser au travers d'une seule face lesdits conducteurs électriques et est muni d'ouvertures situées sur l'autre face, qui laissent apparaître certaines plages du support, et en ce que, au moyen desdits conducteurs dont l'extrémité est élastique, des contacts sont assurés entre les plages d'un circuit placé dans un boîtier et celles d'un autre circuit placé dans un autre boîtier, plages qui sont elles-mêmes en vis à vis lorsque les boîtiers sont attachés.

Ladite pluralité de conducteurs électriques est avantageusement constituée par des fils élastiques en matériau électriquement conducteur isolés les uns des autres et tenus ensemble alignés par une barrette isolante, le boîtier comportant un logement pour maintenir en position ladite barrette isolante avec ses conducteurs. Ces fils élastiques sont avantageusement faits en fil à ressort et comportent des boudins enroulés chacun sur au moins un tour. En outre les barrettes isolantes

présentent, entre les deux boudins de chaque conducteurs, une partie en forme de queue d'aronde pour maintenir le conducteur.

05 Selon un mode de réalisation particulier où au moins un circuit est muni d'une plaque-radiateur, cette plaque dépasse à l'extérieur du circuit d'un côté qui ne comporte pas de plages de contact, et les boîtiers sont munis d'un orifice en correspondance avec cette plaque pour la laisser dépasser à l'extérieur.

10 Selon un autre mode de réalisation particulier où au moins un circuit émet ou reçoit certains signaux exclusivement vers l'extérieur, ou de l'extérieur, le support comporte des connexions le long d'un côté qui ne sert ni au refroidissement ni au contact vers les autres modules via les susdits conducteurs, et les boîtiers comportent une ouverture en correspondance avec ce côté pour permettre l'introduction d'un connecteur.

20 L'invention concerne en particulier un système à usage industriel muni d'un micro-processeur, remarquable en ce que son unité centrale, ses modules de mémoire, ses interfaces de liaison entrée/sortie sont constitués chacun par un module selon l'invention.

La description qui va suivre en regard des dessins annexés décrivant des exemples non limitatifs fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

25 La figure 1 représente vu en perspective, un système électronique selon l'invention.

La figure 2 représente une vue éclatée d'un module élémentaire du système.

30 La figure 3 représente une vue en coupe d'un empilage de deux modules et la figure 4 représente une autre vue en coupe du même empilage de modules.

La figure 5 représente à plus grande échelle une partie de la barrette 10 et un conducteur 7 de la figure 2.

35 Le système de la figure 1 est obtenu par superposition de trois modules 1 mécaniquement identiques de manière à former

une pile pouvant comporter toutes sortes de modules fonctionnellement différents. Le module inférieur est ici différent des deux autres et comporte des broches 6 pour le relier à un circuit imprimé de base. Comme on le verra plus loin, cette disposition n'est pas obligatoire. Des orifices latéraux au travers desquels sont accessibles des broches 21 permettent le branchement d'un connecteur 30 auquel une nappe de conducteurs plats 31 est cablée. Un couvercle 16 recouvre et protège l'ensemble. Il peut être immédiatement enlevé pour ajouter un autre module, et remplacé sur ce dernier.

Les constituants d'un module selon l'invention sont représentés en détail sur la figure 2. La manière dont ils s'assemblent apparaîtra plus loin lors de la description de la figure 3.

Les différents modules sont interconnectés électriquement entre eux pour transmettre des signaux. La transmission des signaux entre modules adjacents se fait par l'intermédiaire de fils métalliques 7 qui dépassent à l'extérieur du module au travers d'une fente 14. Pour accrocher les modules les uns aux autres, des colonnes creuses 8 sont prévues ainsi que des vis 9. Le module de la figure 2 est constitué par une boîte plate 1 en matériau isolant qui comporte l'orifice 14 en forme de fente et un couvercle 2 également en matériau isolant.

Le couvercle est lui-même assemblé à la boîte au moyen de crochets 4 qui entrent dans les gorges 5. L'ensemble d'un empilage de tels modules est conçu pour être lui-même fixé à une plaque de circuit imprimé dite "carte mère" avec laquelle des contacts peuvent être obtenus au moyen des mêmes fils métalliques 7 qui entrent en contact avec les plages de la carte mère de circuit imprimé.

A partir du haut de la figure 2 sont représentés successivement un couvercle 2, un circuit électronique constitué de composants 22 câblés sur un support plat imprimé 19, puis une barette 10 munie de fils métallique de contact 7 constituant une pluralité de conducteurs électriques indépendants du

circuit. Pour simplifier le dessin, quatre fils ont été représentés mais il est bien évident que la barrette en est pourvue sur toute sa longueur. Une boîte 1 est enfin représentée. Elle est ici en forme de cadre, et le couvercle 2 est ouvert par une large échancrure, pour permettre un accès vers le circuit 19. Ils pourraient bien entendu aussi être fermés complètement.

Le support 19 rectangulaire est muni de plages de contact 28 le long de ses deux grands côtés et à chaque plage de contact sur une face du support correspond une plage située en vis à vis sur l'autre face. Si ce support 19 est un circuit imprimé, les plages en vis à vis peuvent être réunies par un trou métallisé qui peut être situé par exemple en bordure de ces plages. Ces plages en vis à vis peuvent aussi être électriquement reliées par des cavaliers (non représentés) placés à cheval sur la tranche du substrat, du type employé pour les connexions des circuits céramiques à couches épaisses, connexions fournies en bande par un certain nombre de fabricants. Cette technique d'interconnexion entre faces est employée avantageusement lorsque le support 19 est un substrat de céramique par exemple à couches épaisses.

Le couvercle 2 est muni d'ouvertures 3 au travers desquelles les plages 28 du support 19 peuvent être accessibles à partir de l'extérieur du module c'est-à-dire, sur la figure 2, à partir du dessus du couvercle 2. Le couvercle est muni de deux fois quatre crochets 4 qui pénètrent dans les gorges 5 de la boîte 1 afin de fixer ensemble le couvercle et la boîte. La boîte est elle même munie des colonnes creuses 8 destinées à accrocher entre eux le module représenté et un module voisin pour former un empilage. Des vis 9 pénètrent au travers des colonnes 8 du module et dans leur tête creuse peut être vissée la vis du module adjacent.

La boîte 1 est munie de fentes 14 dans lesquelles la barrette 10 est positionnée. Cette barrette 10 supporte une pluralité de conducteurs électriques 7 constitués par des fils

05 élastiques en matériau électriquement conducteur isolés les uns
des autres et tenus ensemble alignés par la barrette. Lorsque la
barrette 10 est montée dans la fente 14 et que le support 19 est
monté dans la boîte 1, et fixé au moyen des tétons 15 entrant
dans des trous 13 et par exemple écrasés à chaud, les
conducteurs constitués de fils élastiques 7 sont chacun en
correspondance avec une plage du support 19 et en contact
électrique avec elle. Ce contact est assuré par un
dimensionnement de l'ensemble qui amène les fils 7 à être
10 pressés contre les plages, situées ici sous le substrat 19, en
correspondance avec les plages 28 (cette disposition est montrée
sur la figure 3 qui est une coupe selon un plan perpendiculaire
aux barrettes 10). L'autre extrémité des fils 7 (par rapport à
celle qui est pressée contre les plages) dépasse à l'extérieur
15 de la boîte 1, et peut pénétrer au travers des ouvertures 3 du
couvercle d'un boîtier adjacent pour venir en contact avec les
plages d'un support 19 contenu dans ce boîtier adjacent. Ainsi
les contacts sont assurés au moyen des conducteurs 7 entre les
plages d'un circuit placé dans un boîtier et celles d'un autre
20 circuit placé dans un autre boîtier, un conducteur correspondant
chaque fois à une plage du support, et les plages étant en vis à
vis d'un boîtier à l'autre lorsque les boîtiers sont attachés
ensemble.

25 Un côté du support 19 qui ne porte pas les plages 28
destinées à l'interconnexion des modules entre eux peut être
utilisé pour y placer des broches de connexion 21 qui dépassent
à l'extérieur de la boîte et peuvent être mises en connexion
avec un connecteur enfiché dans une ouverture appropriée sur le
côté de la boîte. Ce connecteur assure une communication seule-
30 ment avec l'étage de module correspondant dans l'empilage. Par
exemple dans un système informatique le bus serait véhiculé par
l'ensemble de connexions verticales d'un module à l'autre,
assurées par les fils métalliques, et les entrées/sorties
spécifiques à chaque étage seraient effectuées via les broches
35 21.

Des deux cotés de la figure 3, sont représentés les crochets 4 mentionnés plus haut qui permettent l'accrochage du couvercle 2 et de la boîte 1. Les barrettes 10 sont représentées en coupe et la figure met en évidence la manière selon laquelle les fils 7 entrent en contact avec les cavaliers 20 mentionnés plus haut, à cheval sur les bords des circuits céramique 19 (sur la partie droite de la figure) ou bien avec des plages reliées entre elles par un trou métallisé d'un circuit imprimé (sur la partie gauche de la figure). Un circuit imprimé sera choisi avec une épaisseur légèrement plus grande que celle du support céramique équivalent, pour compenser l'absence des cavaliers 20 dont l'épaisseur n'est pas négligeable et arriver à la même épaisseur totale entre les contacts en vis à vis. La figure montre également comment les fils 7 pénètrent au travers du couvercle du module inférieur et sont pressés contre les cavaliers ou les plages du circuit électronique de ce dernier, comment elles viennent également (à gauche sur la figure) en pression contre la carte mère 26, et comment les plages du circuit du module supérieur sont accessibles au travers d'orifices 3. Un couvercle 16 a été représenté dont le rôle secondaire est de fermer l'extrémité supérieure du module supérieur de l'empilage pour en protéger le circuit électronique. Le boîtier représenté en bas et à droite, et son couvercle, sont d'un modèle fermé. En bas et à droite on a représenté un mode particulier de connexion du circuit 19 à une plaque de base 26, au moyen de broches 6 d'un type connu, fixées au substrat et qui dépassent à l'extérieur de la boîte 1. La connexion peut aussi être réalisée, comme représenté à gauche, par les fils 7, appuyés sur la plaque de base 26.

Fixés aux supports de circuit électronique sont représentés des composants 22a, b, c pour suggérer diverses possibilités de montage sur lesdits supports. En outre une plaque métallique 27 conductrice de la chaleur peut être fixée sous un tel support pour en évacuer les calories.

La figure 4 représente une coupe selon la ligne B de

la figure 3. Elle permet de bien comprendre comment le radiateur 27 dépasse à une extrémité du support 19, qui ne comporte pas de plage de contact, jusqu'à l'extérieur du boîtier en passant par un orifice du boîtier. Cet orifice est le même que celui par lequel on peut introduire le susdit connecteur enfiché sur le côté de la boîte. Le radiateur peut être muni d'ailettes de refroidissement à l'extérieur du boîtier. De même sont représentées à l'étage inférieur de l'empilement des broches de sortie 21, et un connecteur 30 est suggéré en pointillés. La figure 5

représente un élément de barrette 10 avec un conducteur 7 fait en fil à ressort. Chaque fil 7 comporte deux boudins enroulés ici sur deux tours. Ces fils boudinés autorisent une grande amplitude de déplacement élastique de l'extrémité du fil et permettent d'assurer un excellent contact, même avec de larges tolérances mécaniques. La figure 5b montre en coupe la barrette 10 avant le montage d'un conducteur ; elle présente une partie 32 en forme de queue d'aronde qui pénètre entre le boudin et la partie verticale du fil (figure 5c) et maintient efficacement ce dernier.

Les modules selon l'invention sont utilisés avantageusement pour constituer un ensemble de micro-informatique muni d'un microprocesseur, son unité centrale étant montée dans un des modules, une mémoire dans un autre module, une interface d'entrée/sortie par exemple vers un terminal conversationnel ou vers un capteur ou un actionneur de machine étant située dans un module spécifique, et d'une manière générale chaque sous-ensemble fonctionnel étant constitué par un module distinct. Ainsi toute configuration peut être constituée à la demande et reconfigurée très facilement en assemblant des modules selon l'invention.

REVENDEICATIONS :

05 1. Système constitué de modules électroniques attachés les uns aux autres formant ainsi une pile pouvant comporter toutes sortes de modules fonctionnellement différents interconnectés électriquement pour transmettre des signaux entre eux ainsi que vers l'extérieur, chaque module comprenant un circuit électrique constitué de composants câblés sur un support plat imprimé rectangulaire et muni de plages de contact le long d'au moins un de ses côtés, et placé dans un boîtier isolant plat muni de
10 moyens pour maintenir à la fois le circuit et une pluralité de conducteurs électriques indépendants du circuit, un conducteur électrique correspondant à chaque fois à une plage du support et étant pressé contre elle, lesdits boîtiers étant tous mécaniquement identiques et pourvus de moyens d'accrochage entre eux, caractérisé en ce qu'à chaque plage de contact sur une face
15 du support correspond une plage située en vis à vis sur l'autre face et qui lui est électriquement reliée, en ce que le boîtier laisse dépasser au travers d'une seule face lesdits conducteurs électriques et est muni d'ouvertures situées sur l'autre face, laissant apparaître certaines plages du support, et en ce que,
20 au moyen desdits conducteurs dont l'extrémité est élastique, des contacts sont assurés directement entre les plages d'un circuit placé dans un boîtier et celles d'un autre circuit placé dans un autre boîtier, plages qui sont elles-mêmes en vis à vis lorsque
25 les boîtiers sont attachés.

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite pluralité de conducteurs électriques est constituée par des fils élastiques en matériau électriquement conducteur isolées les unes des autres et tenues ensemble alignées par une
30 barrette isolante, et en ce que le boîtier comporte un logement pour maintenir en position ladite barrette isolante avec ses conducteurs.

3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que les conducteurs électriques sont faits en fil à ressort et
35 comportent des boudins enroulés chacun sur au moins un tour.

4. Système selon la revendication 3 caractérisé en ce que les barrettes isolantes présentent, entre les deux boudins de chaque conducteur, une partie en forme de queue d'aronde pour maintenir le conducteur.

05 5. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque boîtier est construit en deux parties dont l'une comporte un logement en forme de fente débouchant à l'extérieur pour la barrette et ses conducteurs élastiques, et supporte le circuit électrique, et l'autre comporte des orifices au travers
10 desquels on peut accéder aux plages dudit circuit.

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel au moins un circuit est muni d'une plaque conductrice de la chaleur, caractérisé en ce que cette plaque dépasse à l'extérieur du circuit d'un côté qui ne comporte pas
15 de plages de contact, et en ce que les boîtiers sont munis d'un orifice en correspondance avec cette plaque pour la laisser dépasser à l'extérieur.

7. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel au moins un circuit émet ou reçoit certains
20 signaux exclusivement vers l'extérieur, ou de l'extérieur, caractérisé en ce que le support comporte des connexions le long d'un côté qui ne sert ni au refroidissement ni au contact vers les autres modules via les susdits conducteurs, et en ce que les boîtiers comportent une ouverture en correspondance avec ce
25 côté pour permettre l'introduction d'un connecteur.

8. Système de microinformatique muni d'un microproces-
seur, caractérisé en ce que son unité centrale, ses modules de
mémoire, ses interfaces de liaison entrée/sortie, et d'une
manière générale ses sous-ensembles fonctionnels, sont consti-
30 tués chacun par un module selon l'une des revendications précédentes.

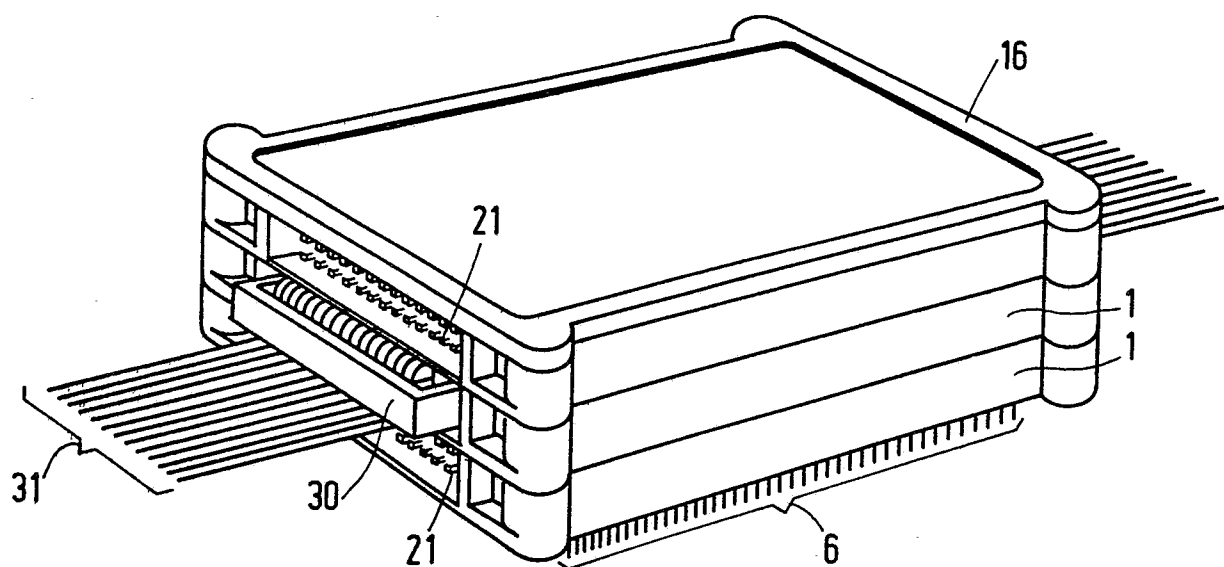


FIG. 1

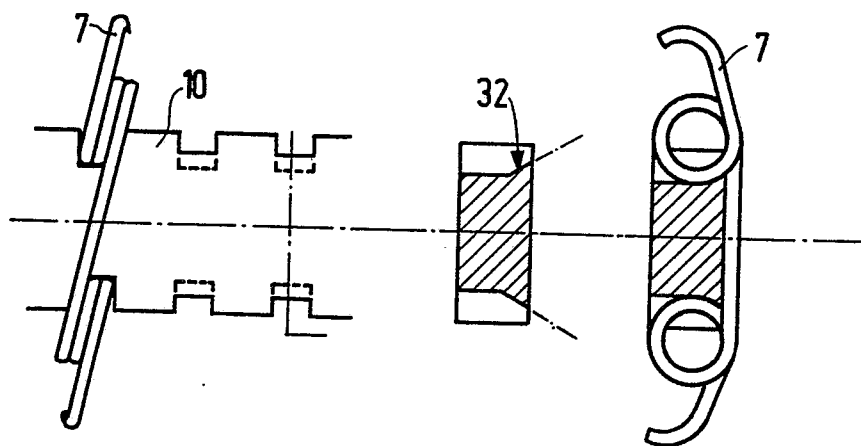


FIG. 5a

FIG. 5b

FIG. 5c

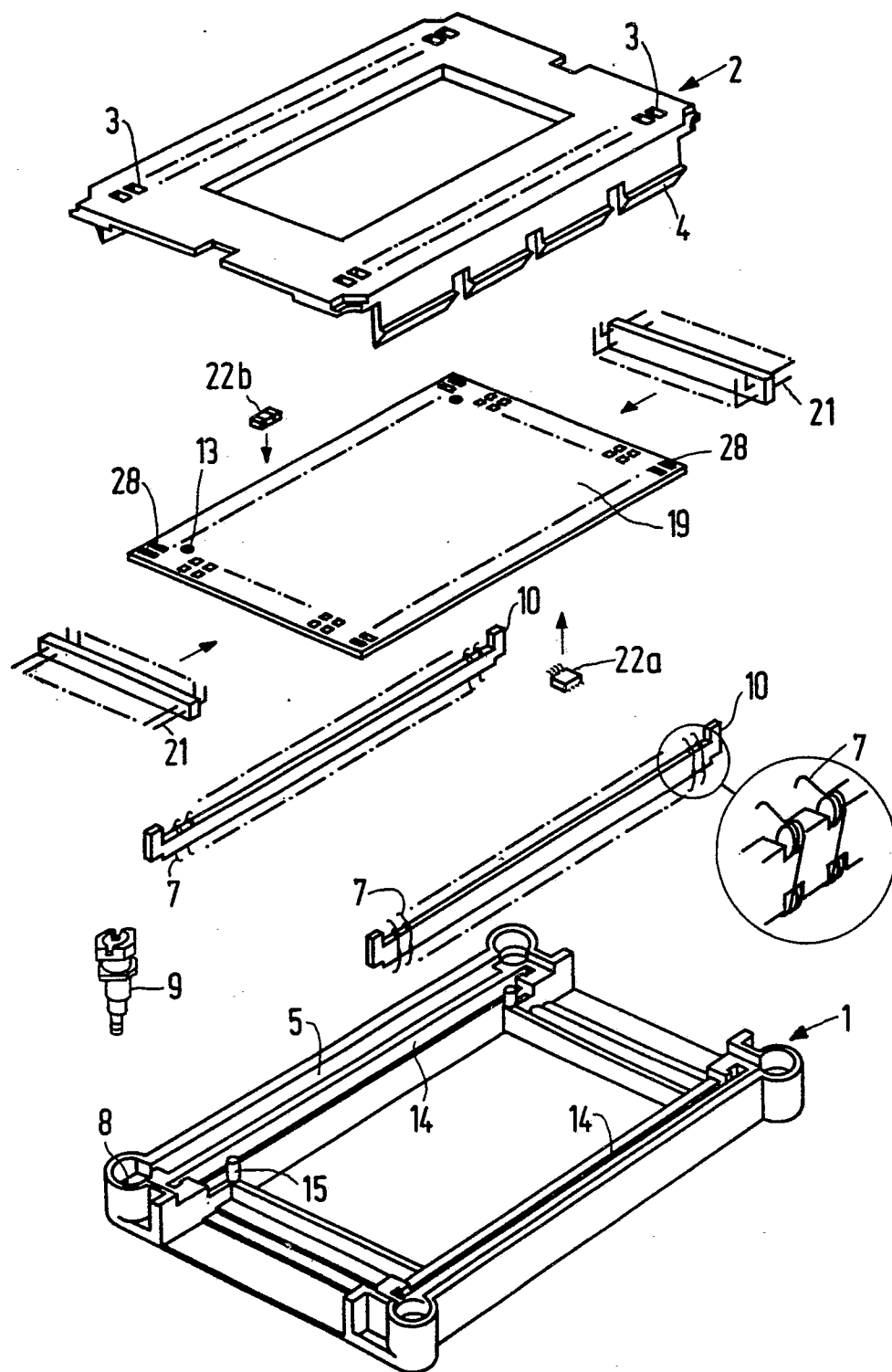
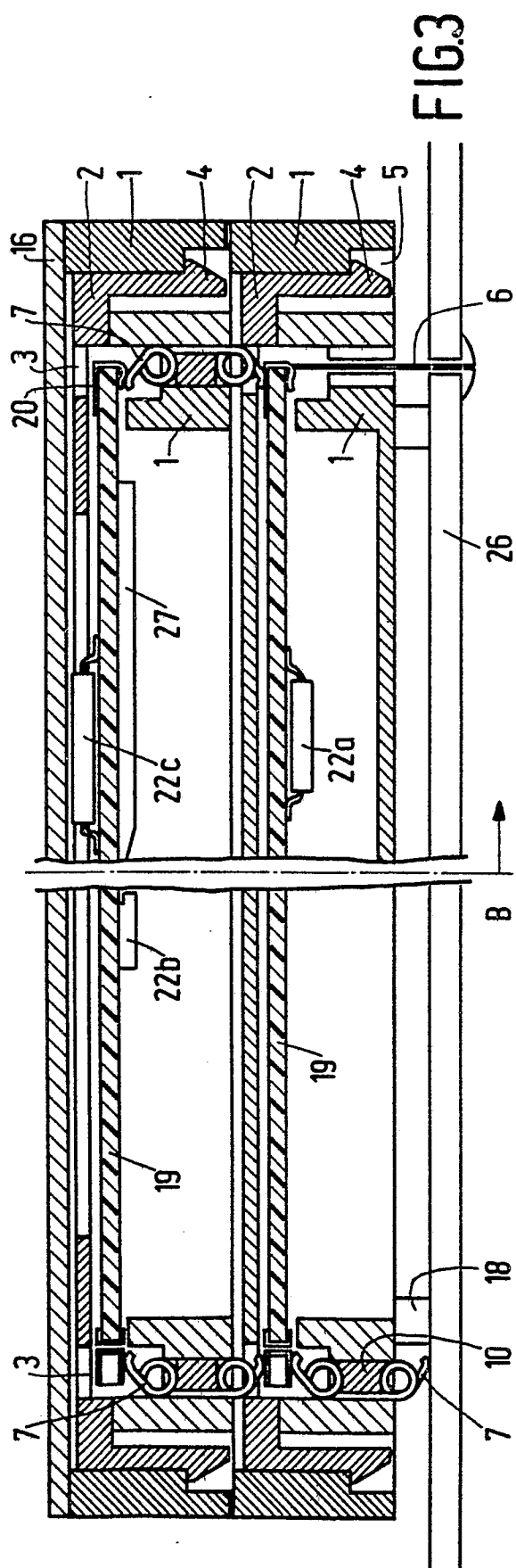


FIG.2



33-111

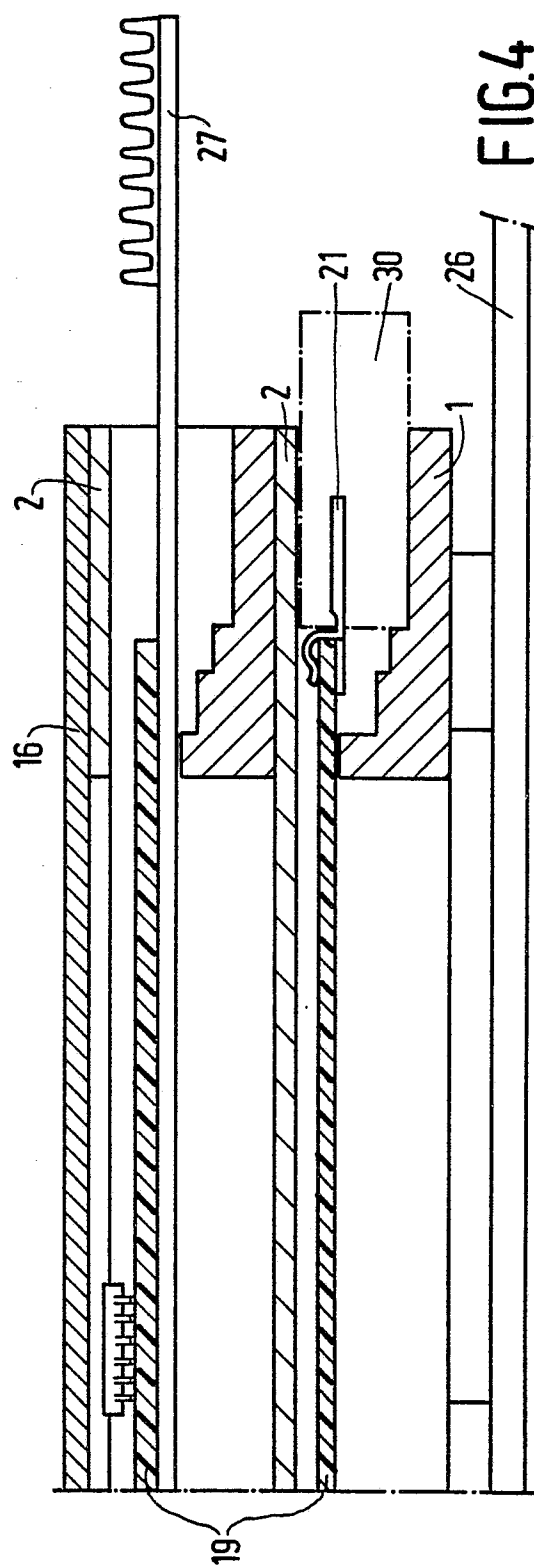


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0196726

Numéro de la demande

EP 86 20 0537

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
A, D	US-A-4 045 105 (LEE) * Colonne 2, lignes 42-68; figure 1 *	1,5	H 05 K 7/10 H 01 R 23/72 H 01 R 9/09
A	--- US-A-3 904 934 (MARTIN) * Colonne 4, lignes 45-63; figure 7 *	1,2	
A	--- US-A-3 551 750 (STERLING) * Colonne 3, lignes 15-24 *	2	
A	--- US-A-4 395 084 (CONRAD) * Figure 7 *	2	
A	--- DE-A-2 037 385 (NORTH AMERICAN ROCKWELL CO.) * Figure 6 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	--- FR-A-2 096 541 (INTERNATIONAL BUSINESS CORP.) * Figure 4; page 5, lignes 17-25 *	5,6	H 05 K H 01 R
A	--- GB-A-2 095 039 (BRONN) * Page 2, lignes 38-46 *	7	
A	--- GB-A-2 130 025 (CONTROL DATA CO.) * Page 1, lignes 5-47 *	1,8	

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 08-07-1986	Examineur TOUSSAINT F.M.A.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	